

PUB-NO: JP404052096A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04052096 A
TITLE: WORKING HEAD OF LASER BEAM MACHINE AND METHOD FOR ADJUSTING FOCAL POSITION
OF LASER BEAM

PUBN-DATE: February 20, 1992

INVENTOR- INFORMATION:

NAME
KAWASE, TOSHIAKI
TASHIRO, MINORU
MIYAGAWA, NAOTOMI

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME
YAMAZAKI MAZAK CORP

COUNTRY

APPL-NO: JP02158681
APPL-DATE: June 19, 1990

US-CL-CURRENT: 219/121.6
INT-CL (IPC): B23K 26/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To introduce an automated system and to improve productive efficiency by providing a lens device member, an assistant gas introducing member, a nozzle holding member, an energizing means for the nozzle holding member and a clamping member on a working head arranged freely vertically movably to a table.

CONSTITUTION: Stages to adjust the focal position of the laser beam by using a working head 50 are composed of a stage to read the axial direction of the working head 50, a stage to preset the focal position of the laser beam, a stage to release the clamping means and to project the nozzle holding means 100 to the stroke end, a stage to set a position where the tip part 125 of the nozzle 100 is abutted by the fall of the working head 50 with the surface of the work as a reference position, a stage to lower and position the working head 50 by a prescribed distance, and a stage to energize the clamping means and to clamp the nozzle and the holding member 100. In this way, the focal position of the laser beam to the nozzle tip of the working head facing the surface of the work is adjusted automatically by the command of an NC device.

⑫ 公開特許公報 (A) 平4-52096

⑬ Int. Cl. 5

B 23 K 26/04

識別記号

府内整理番号

C 7920-4E

⑭ 公開 平成4年(1992)2月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザ加工機の加工ヘッド及びレーザビームの焦点位置調整方法

⑯ 特願 平2-158681

⑯ 出願 平2(1990)6月19日

⑰ 発明者 川瀬 敏昭 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザツク株式会社本社工場内

⑰ 発明者 田代 稔 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザツク株式会社本社工場内

⑰ 発明者 宮川 直臣 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地 ヤマザキマザツク株式会社本社工場内

⑰ 出願人 ヤマザキマザツク株式会社 愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

⑰ 代理人 弁理士 沼形 義彰 外1名

明細書

1. 発明の名称

レーザ加工機の加工ヘッド及びレーザビームの焦点位置調整方法

2. 特許請求の範囲

1. テーブル上に載置するワークと加工ヘッドとの間の相対位置を制御するNC装置を備えたレーザ加工機の加工ヘッドにおいて、

テーブルに対して垂直な軸線に沿つて昇降自在に配設される加工ヘッドは、レーザビームの集光レンズを保持する筒状のレンズ装着部材と、レンズ装着部材に固定される筒状のアシストガス導入部材と、アシストガス導入部材に対して軸線方向に滑動自在に配設されるノズル保持部材と、ノズル保持部材の先端に固定されて先端部がレーザビームの焦点近傍に配設されるテバ状のノズルと、ノズル保持手段をアシストガス導入部材から離隔する方向へ付勢する付勢手段と、ノズル保持手段を前記付勢手段の付勢力に抗して位置決めする把持手段とを備えたことを特徴とするレーザ加工機の加工ヘッド。

2. 前記把持手段は、ノズル保持部材の外周部に摩擦係合するピンと、ピンに当接するカム部材と、カム部材と一体のピストン部材と、ピンを常時押圧する方向にピストンを付勢する付勢手段と、該付勢手段の付勢力に抗してピストン部材を作動する流体圧手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載のレーザ加工機の加工ヘッド。

3. 請求項1又は2記載のレーザ加工機の加工ヘッドにおけるレーザビームの焦点位置調整方法において、

加工ヘッドの軸線方向位置を読込む工程と、レーザビームの焦点位置をプリセットする工程と、

前記把持手段を解放してノズル保持部材をストローク端まで突出させる工程と、

加工ヘッドを降下してノズルの先端部がワーク表面に当接する位置を基準位置として設定する工程と、

加工ヘッドを所定の距離だけ降下、位置決めする工程と、

把持手段を付設してノズル保持部材を把持する工程とからなることを特徴とするレーザ加工機の加工ヘッドにおけるレーザビームの焦点位置調整方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、レーザ加工機の加工ヘッド及びレーザビームの焦点位置調整方法に関する。

〔従来の技術〕

第3図はレーザ加工機の概要を示すもので、ベッド1上にはテーブル2がX軸(テーブル2の長手方向)に移動自在に配設されている。ベッド1上にはコラム3が立設され、コラム3にはサドル4がY軸(テーブル2の長手方向に直交する方向)に移動自在にとりつけられる。サドル4には加工ヘッド10がZ軸(テーブル2に垂直な方向)に移動自在に支持されている。ベッド1の後部には強電ユニット6、チラーユニット7、レーザ電源ユニット8等が配設される。コラム3の裏側にはレーザ発振器9が配設されて、加工ヘッド10へ

レーザビームを供給する。

コラム3の前面に配設するNC装置を含む制御装置5によりレーザ加工機全体が制御される。

テーブル2上に載置するワーク表面とレーザビームの焦点位置の関係は、ワークの材質や加工条件により調整する必要があるが、従来装置にあつては、手動によりこの調整を行っていた。

第4図は従来の加工ヘッドの断面図、第5図は第4図の要部の拡大断面図である。

全体を符号10で示す加工ヘッドは、レーザ加工機のサドル4にとりつけられる。加工ヘッド10は、筒状をしたヘッド本体12を有し、ヘッド本体12の上部にはレンズ支持部材14によって集光レンズ20が配設される。

円筒状のヘッド本体の下端部には、ねじ手段等の適宜の固着手段を介してブラケット20がとりつけられる。ブラケット20の先端のリング部には内ねじ部22と外ねじ部24が形成され、内ねじ部22にテーパ状のノズル30が螺合される。ノズル30の外側にノズル固定ホルダ34を嵌合

し、ブラケット20の外ねじ部24にノズル固定ホルダ34を螺合することによって、ノズル30の段付部33を押圧して、ノズル30を固定する。

レーザ発振器9から供給される平行光線であるレーザビームB₀は、集光レンズ16によって集光され、レーザビームB₁となり、焦点Pを結ぶ。

焦点Pはノズル30の先端部31から寸法Dだけ突出した位置に形成される。レーザビームB₁とヘッド本体18に供給口19を介して供給されるアシストガスによってレーザ加工が施される。焦点Pはワーク35の表面に合致させることが多いが、ワークの表面より上方の空間やワーク内部に合致させることもある。

ワーク上で乱反射したレーザ光がヘッド本体12内に逆流すると、ヘッド本体12の内面や集光レンズ16を損傷する。テーパ状のノズル30は、この反射光がヘッド本体内に侵入するのを防止する。

〔発明が解決しようとする課題〕

ワークの材質や加工条件に応じて、焦点Pをワ

ークの表面や、ワークの表面から外れた位置に設定する必要がある。

上述した従来の装置にあつては、ノズル30の先端31とワーク表面との間の距離Dを調整するには、ノズル固定ホルダ34を外した後に、ノズル30を回動し、ねじ部22を利用してブラケット20に対するノズル30の突き出し量を調整することによって寸法Dを調整していた。

したがつて、この調整は手動による作業を必要とし、異なるワークを連続加工することはできなかつた。

そこで本発明は、このレーザビームの焦点位置の調整を自動的に達成することのできる装置及び調整方法を提供する。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のテーブルに対して垂直な軸線に沿つて昇降自在に配設される加工ヘッドは、レーザビームの集光レンズを保持する筒状のレンズ装着部材と、レンズ装着部材に固定される筒状のアシストガス導入部材と、アシストガス導入部材に対して

軸線方向に滑動自在に配設されるノズル保持部材と、ノズル保持部材の先端に固定されて先端部がレーザビームの焦点近傍に配設されるテーパ状のノズルと、ノズル保持手段をアシストガス導入部材から離隔する方向へ付勢する付勢手段と、ノズル保持手段を前記付勢手段の付勢力に抗して位置決めする把持手段とを備えたことを基本的な構成とする。

そして、加工ヘッドを用いたレーザビームの焦点位置調整方法は、加工ヘッドの軸線方向位置を読み込む工程と、レーザビームの焦点位置をプリセットする工程と、前記把持手段を解放してノズル保持部材をストローク端まで突出させる工程と、加工ヘッドを降下してノズルの先端部がワーク表面に当接する位置を基準位置として設定する工程と、加工ヘッドを所定の距離だけ降下、位置決めする工程と、把持手段を付勢してノズル保持部材を把持する工程とを有する。

〔作用〕

以上の手段により、ワークの種類等に応じて、

ング72には、放射方向に4個の調整ボルト74が植設してあり、調整ボルト74の先端部でアシストガス導入部材70を押動することにより、軸線の調整を達成することができる。

アシストガス導入部材70には、パイプ76が嵌着され、矢印Gに示す方向にアシストガスが導入される。

アシストガス導入部材70の下端外周部には第1のシリンダ部材80が螺合され、さらにこの第1のシリンダ部材80の外周部に第2のシリンダ部材82が螺合される。第1のシリンダ部材80と第2のシリンダ部材82の間に形成される空間にピストン部材90が滑動自在に挿入され、ピストン部材90の下端部は、第1のシリンダ部材80に螺合するリング部材84により支持される。ピストン部材90にはバネ86を設けて、ピストン部材90を常時上向きに付勢する。

第1のシリンダ部材80、第2のシリンダ部材82、ピストン部材90はサーボ室88を画成し、このサーボ室88はパイプ89を介してエア(圧

NC装置からの指令によってワーク表面に対する加工ヘッドのノズルの先端に対するレーザビームの焦点位置は自動的に調整される。

〔実施例〕

以下、図面に基いて本発明の実施例を説明する。

第1図は加工ヘッドの断面図であつて、全体を符号50で示す加工ヘッドは、円筒状のレンズ装着部材60とアシストガス導入部材70を有し、レンズ装着部材60はカツプリング62を介して図示しないサドル40に連結される。

レンズ装着部材60の内部には、外筒63及び内筒65を含むレンズ支持手段によって集光レンズ64がとりつけられる。レンズ装着部材60の外周部にはシリンダ部材66を嵌装して、レンズ装着部材60の外周との間に室67を形成する。この室67に入口68から冷却水を導入してレンズ装着部材60の冷却を行なう。

レンズ装着部材60の下端部にはカツプリング72が螺合し、カツプリング72により円筒状のアシストガス導入部材70を支持する。カツプリ

翰空気)の供給源に連通する。

アシストガス導入部材70の下方には、アシストガス導入部材70の内周部と第1のシリンダ部材80の内周部に対して滑動自在にノズル保持部材100を挿入する。アシストガス導入部材70とノズル保持部材100の間にはバネ106を配設してノズル保持部材100を常時下向きに付勢する。ノズル保持部材100の内側にはアシストガスが導入されているので、ノズル保持部材100に半径方向の孔102を設けて、ノズル保持部材100の外周部と第1のシリンダ部材80の内周部との間に画成される室104内にアシストガスを導入し、ガス圧による影響を相殺する。

一方、ピストン部材90の下端部にはカム部材92がとりつけてある。カム部材92は内周側にテーパ状のカム面94を有し、カム面94に当接するピン96を配設する。ピン96の内側はノズル保持部材100の外周部に当接し、ピン96がカム面94により内側に向けて押圧されたときには、ピン96の内側がノズル保持部材100の外

周部を摩擦力で支持する構成となつてゐる。

ノズル保持部材100の下端部には、ねじ部110を介してテーパ状の先端部125を有するノズル120が固着される。

したがつて、エアをサーボ室に導入することにより、ノズル保持部材100はZ軸方向に滑動自在となるので、任意の位置にノズル保持部材を位置決めしてエアを抜けば、ワーク表面に対するノズル先端部125の位置とレーザビームの焦点位置を容易に調整することができる。

次に、第2図に示すフローチャートにより、本発明の加工ヘッドを用いたレーザビームの焦点位置及びノズル先端部とワーク表面との間の距離を自動的に調整する方法を説明する。

ステップ1000で開始された制御フローは、ステップ1010で加工ヘッド50の現在のZ軸移動量の信号を読み込む。ステップ1020ではレーザビームB₁の焦点P₁のZ軸上の位置をプリセットする。

ステップ1030では、サーボ室88にエアA

B₁の焦点P₁の位置およびワーク200とノズル120の先端部125との距離が予め設定された値に自動的に設定される。ステップ1090で加工を施し、ステップ1100で制御フローを完了する。

〔発明の効果〕

本発明のレーザ加工機の加工ヘッドは以上のように、集光レンズを装備するレンズ装着部材を加工ヘッドの昇降手段に固着するとともに、ノズルを保持する部材をレンズ装着部材に対して軸線方向に滑動可能に構成してある。常時は、把持手段が作動してレンズ装着部材とノズル保持部材の相対位置を一定に保つが、把持手段を流体アクチュエータによつて解放することにより、ノズル保持手段の軸線位置を容易に調整することができる。

そして、この構成を利用して、アクチュエータの操作と加工ヘッドの昇降位置を制御し、ノズルの先端位置とワーク表面の距離、及びレーザビームの焦点位置を自動的に調整することができる。

したがつて、レーザ加工機を自動化システム等

を送るオン信号を発する。ステップ1040でエアAのオンを確認する。エアAがサーボ室88に送られるとピン96による摩擦係合が解放され、バネ106に押し出されてノズル保持部材100はストロークエンドまで突出する。

ステップ1050では、加工ヘッド50全体をZ軸に沿つて降下してノズル120の先端部125をワーク200の表面202に当接する。ワークが柔軟な材料の場合には、ワーク上面202と同じ高さをもつ剛性体からなる基準面を用意し、この基準面上にノズル120の先端部125を当接する。

ステップ1060でノズル先端部125とワーク上面202との距離Dに相当するZ軸の移動量を加工ヘッド50に指令する。ステップ1070でエアAのオフ指令を発し、ステップ1080でエアAのオフを確認する。エアAのオフによりピン96がノズル保持部材に摩擦係合して位置決めする。

この一連の操作により、Z軸上のレーザビーム

の無人加工システムに導入することが可能となり、生産効率の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る加工ヘッドを示す断面図、第2図は制御のフローチャート、第3図はレーザ加工機の概要を示す斜視図、第4図は従来の加工ヘッドの断面図、第5図は第4図の要部を示す断面図である。

50……加工ヘッド

60……レンズ装着部材 64……集光レンズ

70……アシストガス導入部材

80……第1のシリンダ部材

82……第2のシリンダ部材

86……バネ 88……サーボ室

90……ピストン部材 92……カム部材

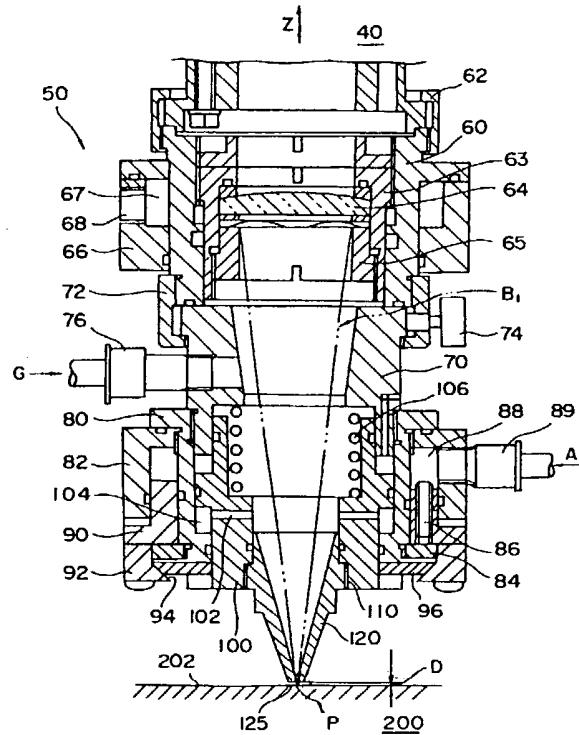
94……カム面 96……ピン

100……ノズル保持部材 106……バネ

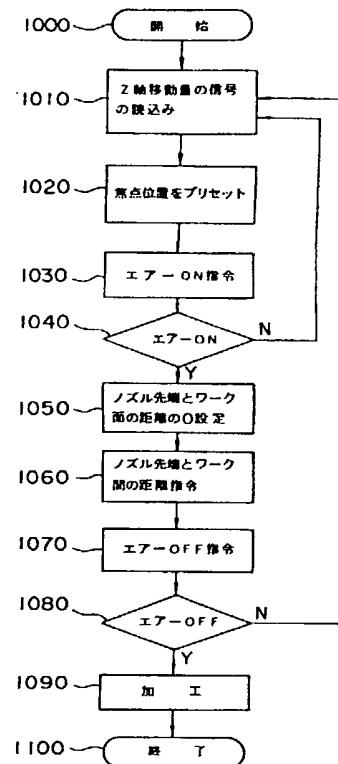
120……ノズル 125……ノズル先端部

特許出願人 ヤマザキ マザック株式会社
代理人 弁理士 沼形義彰(外2名)

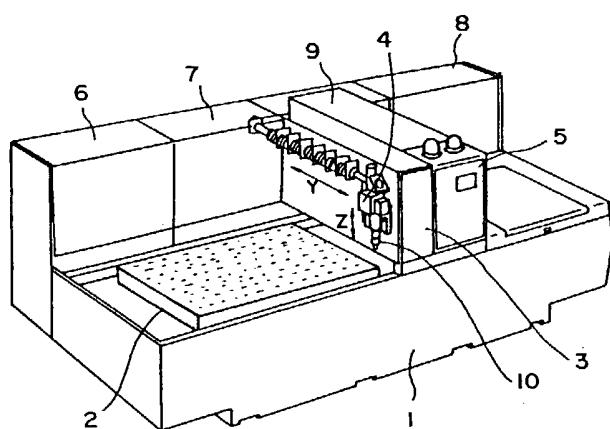
第 1 図



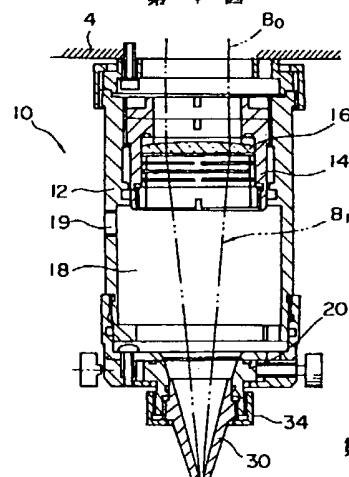
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

